

:—: **koers** :—:

TWEEMAANDELIKSE TYDSKRIF

DEEL XX.

AUGUSTUS, 1952.

No. 1.

DIE HEELAL EN SY ONTSTAAN.

—

(Voordrag gehou voor die Natuurwetenskaplike Studiekring van die
P.U. vir C.H.O.).

Die wetenskappe (of wysbegeertes) wat hier ter sprake kom, is die kosmologie en kosmogonie, die leer van die inrigting en van die ontstaan van die kosmos of stoflike heelal.

Vanaf die vroegste tye het die mens vir hom 'n **wêreldbeeld** gevorm. Die vroegste ons bekend is die konsepsie van die Babiloniër, 'n drieduisend jaar gelede, wat sy wêreldbeeld aan waarneming en naïewe ervaring ontleen het. Vir hom was die aarde 'n plat vlak, omlýs deur die wêreldoseaan waarop dit drywe, en oordek deur die uitspannel in koepelvorm, die tuiste van son, maan en sterre. Dat die Bybel 'n kosmologie huldig wat groot verwantskap met hierdie opvatting toon, is meermaal beweer. Hierop gaan ons nou nie in nie maar wys in die verbygaan daarop dat so'n naïewe, voorwetenskaplike beskouing nie die alleenbesit van die Babiloniër of sy tyd is nie—dit het nog steeds sy betreklike waarde en waarheid. Dit is 'n beskrywing gebaseer op die waarnemer se onmiddellike omgewing, dus vanselfsprekend subjektief-persoonlik en lokaal van aard; ons sou sê 'n generalisasie gefundeer op baie beperkte gegewens. Hiervan kan kosmologiese teorieë, selfs die allermodernste, hulle blykbaar nooit heeltemal bevry nie.

'n Duisend jaar later beland ons by die Grieke. By hulle tref ons vir die eerste keer iets aan wat ons met die naam kosmologie kan vereer. Hulle ken aan die aarde die bolvorm toe, en Eratosthenes (200 v.C.) bereken selfs die straal. Vir die Grieke bevind die aarde hom as 'n vaste (onbeweeglike) liggaam in die middelpunt van die heelal. Hierdie opvatting kon hom verheug in die gesaghebbende steun van Aristoteles, en dit was genoeg om aan die **geosentriese** wêreldbeeld vanaf 350 v.C. tot 1600 n.C. voorrang te verleen. Aristarchus (250 v.C.) was 'n stem des roepende in die woestyn. Hy het naamlik beweer dat die aarde 'n sirkelvormige baan om die son beskryf, en dat die afstande van die sterre so groot is dat hulle hul skynbaar altyd op dieselfde plek bevind.

Die Aristoteliaanse kosmologie is saam met soveel van die Griekse wysbegeerte geredelik deur die middeleeuse Christelike kerk in min of meer verwerkte vorm aanvaar. Tot ondersteuning van hul (Griekse) wêreldbeskouing kon die kerkvaders met gemak die Bybel aanhaal. Soos elke ketter sy letter het, is dit blykbaar vir elke kosmologie moontlik om hom op die Bybel te beroep.

Die Griekse kosmologie is minder lokaal as die Babiloniese maar is desnietemin plaaslik van aard insoverre die mens **sy** tuiste—die aarde—as uitgangspunt en middelpunt van die heelal beskou, 'n heel natuurlike handeling. Tog val dit ons vandag moeilik om te begryp hoe hierdie beskouing, waaraan feitlik slegs die alleroppervlakkigste natuurondersoek ten grondslag lê, hom so lank kon laat geld. Die gesamentlike gesag van Aristoteles en Thomas Aquinas was deurslaggewend. 'n Kristallyne sfeer dra son, maan en sterre om die aarde. Die afwykende beweginge van die planete kon Ptolemaeus ondervang deur aan hulle 'n sekondêre sirkelbeweging om die son toe te ken. Ten spyte van die feit dat Ptolemaeus dit reeds in die tweede eeu n.C. aankondig, kom Copernicus eers in die sestiende eeu met die (vir ons) doodeenvoudige aanvulling dat die aarde ook self een van daardie planete is wat om die son beweeg. So moeilik val dit die mens om van sy selfgekoose rol as „as-waarom-alles-draai” afstand te doen.

Die sewentiende eeu sien dan die geleidelike aanvaarding van die **heliosentriese** wêreldbeeld. Ons noem slegs die name van Bruno, Kepler, Galileo en Newton. Dat dit nie sonder stryd plaasgevind het nie, is verstaanbaar. Aristoteles se geosentriese leer het kerklike, so nie Bybelse, sanksie geniet, en veral Galileo moes dit ontgeld. Wat inderdaad 'n botsing tussen wetenskaplike teorieë was, word geïnterpreteer as 'n botsing tussen Skrif en Wetenskap.

Hier is dit miskien die plek om 'n enkele woord te wy aan wat ons kan noem die **kosmogonie** van Kant en Laplace. Dit was 'n poging om die ontstaan van die sonnestelsel te verklaar. Volgens hierdie beskouing was daar aanvanklik 'n roterende massa warm gas. Uitstraling van warmte het geleidelike afkoeling veroorsaak, waarvan die gevolg inkrimping was. Dit weer het, ooreenkomstig die wet van behoud van draaimomentum, tot versnelde rotasie aanleiding gegee. Op 'n sekere stadium het die middelpuntvliedende krag die aantrekking van die swaartekrag geneutraliseer en moes die oorspronklike massa dit belewe dat groot brokstukke hom verlaat en die ruimte ingeslinger word. Die agterblywende kern het ons son geword, die brokstukke die planete, waarvan sommige by verdere afkoeling dieselfde lot as die moeder-massa ondergaan en aan satelliete geboorte gegee het. So ontstaan o.a. ons maan en die mane van ander planete. Nou is meteen verantwoord waarom al die planete met die son min of meer in een vlak lê en waarom hulle almal dieselfde draaisin het. Almal? Nee, daar is enkele uitsonderinge op die reël, daar is mane wat andersom roteer. Selfs afgesien daarvan egter is matematies bewys dat Laplace se grootse konsepsie nie gehandhaaf kan word nie. Ons sal later sien dat iets dergeliks, maar op 'n veel groter skaal, in die hedendaagse kosmogonie 'n rol speel. Ander teorieë oor die ontstaan van die sonnestelsel kom later aan die beurt.

Van die aarde het ons aan die hand van Copernicus met een sprong op die son beland en van daaruit 'n baie vereenvoudigde sonnestelsel aanskou. Nou vertrek ons op 'n ontdekkingstog na die sterre. Hulle is legio. Met die sterre begin die groot getalle. Die aarde besit **een** maan, die son **nege** planete. Wanneer ons egter die sonnestelsel verlaat, is daar letterlik miljoene sterre waar ons 'n besoek kan gaan aflê. Tog is hulle so yl in die ruimte gesaai dat die verspreidingsdigtheid op die passende skaal vergelyk is met veertig tennisballe per ruimte so groot as ons aardbol! Met die blote oog kan 'n mens nie veel meer as tweeduisend sterre sien nie, maar selfs 'n heel gewone kyker openbaar reeds 'n duisend maal soveel. Wat dan van die reuseteleskope soos die op Mount Wilson in Amerika? Bereken word dat die sogenaamde Melkwegstelsel alleen 'n 300,000 miljoen (300 miljard) sterre bevat. Daarmee het ons midde-in die groot getalle beland; soos 'n skeptikus dit uitgedruk het: „De sterrekundigen toch spelen met millionen als kinderen met knikkers”.

Laat ons 'n bietjie op die syfers ingaan. In die tweede deel van ons betoog sal hul afleiding meer bepaald ons aandag geniet. Die berekening van die sterrekundige is op metinge gebaseer. Ons keer

vir 'n oomblik na die aarde terug. Hier kan ons doodgewoon soos die landmeter te werk gaan om vas te stel dat die aarde se grootste middellyn 7925 myl lank is en die kortste 'n 28 myl minder. Driehoeksmeting stel ons in staat om met parallaksismetinge die afstand van die son te bepaal (gemiddelde parallaksis van die son=8.803 plus-minus .001 sekondes). Daaruit volg dat die son op 'n afstand van 92,870,000 myl van die aarde is. Nou kan die middellyn van die son maklik bereken word: dit kom te staan op 864,000 myl. Op 'n skaal 10 miljard: 1 herlei Hoyle die sonnestelsel tot die volgende afmetinge:

Son: 'n bol met middellyn 6 duim.

Aarde: 300,000 maal kleiner.

Afstand van son in jts. Hoeveel maal so groot as aarde.

| | | |
|-----------|-----|-----|
| Mercurius | 7 | |
| Venus | 13 | |
| Aarde | 18 | 1 |
| Mars | 27 | |
| Jupiter | 90 | 300 |
| Saturnus | 170 | 95 |
| Uranus | 350 | 15 |
| Neptunus | 540 | 17 |
| Pluto | 710 | |

Mercurius, Venus, Mars en Pluto is almal kleiner as ons aardbol. Op hierdie skaal is die naaste sterre **2,000 myl** verwyder! U sal opmerk dat die son en planete somer baie naby aanmekaar skyn te wees wanneer ons die afstand na selfs die naaste ster daarmee vergelyk. Die sterre is so ver dat parallaksismetinge tot betreklik onlangs gefaal het; en dit ten spyte van die feit dat die middellyn van die aardbaan om die son daarby as basislyn gebruik is. Die rigting van 'n bepaalde ster was skynbaar dwarsdeur die jaar dieselfde, soos Aristarchus reeds opgemerk het. ['n Voor die hand liggende verklaring sou natuurlik die „ouderwetse” wees dat die aarde stilstaan. In 1854 publiseer sekere dr. Carl Schöpfer 'n boekie getitel: „De bewegingen der hemellichamen—nieuwe en onwederlegbare bewijzen dat onze aarde in het middelpunt van het heelal staat en zon, maan en sterren zich om haar bewegen”. Daarin laat hy hom as volg oor hierdie kwessie uit: „Toen men zich nu aangordde om de paralaxis der vaste sterren te berekenen, kon men deze onmogelijk vinden, omdat de berekening op valschen grondslag rustte. Men had namelijk aangenomen, dat men, wegens den omloop der aarde om de zon, den 21 Junij 42 miljoen * mijlen verwijderd was van het

* Dit moet lees: 186,000,000 mijlen.

punt waar men zich den 21 Desember bevond; nu nam men deze 42 miljoen mijlen aan als de gegevene zijde van den te berekenen driehoek, en zocht daarna op 21 Junij en 21 Desember den hoek, onder welken men eene bepaalde vaste ster zag. En ziet! op beide dagen was de hoek even groot; men bemerkte niet die minste plaatsverandering der ster aan het luchtgewelf. Onze onbevooroordeelde waarnemer zou terstond tot het besluit gekomen zijn, dat de grondslag van 42 miljoen mijlen in het geheel niet bestond; dat onze oude moeder, de aarde, niet als een ligtzinnig meisje in een razende wals ronddraaide, maar als eene eerwaardige ‚matrone‘ rustig en zedig op hare plaats gebleven was. Onze sterrekundigen integendeel offerden alles op voor hunne stelling en besloten dat de vaste ster zoo ver was, dat daarmede vergeleken 42 miljoen mijlen niets betekent, en als een punt verdwijnt teenover eenen afstand, welke in getallen niet kan worden uitgedrukt”.] Tog kon Halley reeds in 1718 vasstel dat Arcturus en Sirius hulle nie meer presies bevind waar Ptolemaeus hulle gesien het nie. 120 jaar later het teleskopiese waarneming so verbeter dat sekere sterre se jaarlikse parallaksis vasgestel kon word. Volgens Barnes is langs hierdie weg die afstande van meer as 2,000 sterre al gemeet. Die naaste ster, Proxima Centauri, se jaarlikse parallaksis is .765 plus-minus .01 sekondes [.01 sekondes is die grootte van die hoek wat ’n halfpennie op ’n afstand van 320 myl onderspan!]. Daardie **naaste** ster lê op ’n afstand van 25 biljoen myl, naasteby 7,000 keer so ver as Pluto.

Noudat ons weet wat ons te wagte is, kan ons ons reis deur die lugruim hervat. Ons verlaat die sonnestelsel en bevind ons vireers nog in die omvattende Melkwegstelsel. Gedagtig aan die lang afstande wat voorlê, het ons die pas versnel en beweeg nou teen ligsnelheid (186,000 myl per sekond). Daarmee kon ons binne agt minute die afstand van aarde na son aflê, maar dit duur oor die vier jaar voor ons die naaste ster bereik! Dit sal dus raadsaam wees om ’n **ligjaar** (naasteby 6 biljoen myl) vir afstandseenheid te kies. Terloops merk ons op dat met parallaxis tot ’n afstand van ’n 320 ligjare gemeet kan word. Die sterreversameling wat bekend staan as die Melkwegstelsel en waartoe ons sou behoort, is lensvormig, waarskynlik ook spiraalvormig. Sy grootste middellyn word geskat op 90,000 ligjare en sy kleinste op 15,000. Ons sonnestelsel lê so min of meer op die rand van hierdie ontsaglike lens. Waarlik, „en dan sal jy begin om met skaamte die agterste plek in te neem”.

Ons gaan verder en verlaat die Melkwegstel. Is daar nog wêrelde om te besoek? Ja, die sogenaamde spiraalnewels waarvan verskeie in

die Melkwegstelsel voorkom maar die meeste en die grootstes daarbuite. Reeds is daar sprake van 'n 2 miljoen newels wat hul buite die Melkwegstel bevind, die naaste in die rigting van die sterrebeeld Andromeda op 'n afstand van 500,000 ligjare en die verste wat reeds waargeneem is, 140 miljoen ligjare. Die middellyn van een van die naastes word op 45,000 ligjare geskat, sodat dit goed met die Melkwegstelsel vergelyk.

Ons keer maar terug na die aarde, met die voorneme om vireers nie meer te beweeg nie. Nie beweeg nie? Al sittende of liggende beweeg ons teen 'n snelheid van 1,000 m.p.u. om die aarde se as, teen 'n snelheid van 70,000 m.p.u. saam met die aarde om die son, teen 'n snelheid van 1 miljoen m.p.u. saam met die son om die middelpunt van die Melkwegstelsel, 'n onsigbare punt êrens in die sterrebeeld Sagittarius. Dit maak 'n mens moeg om selfs net daaraan te dink! Vermoed word dat die newels ook 'n rotasiebeweging besit. So te sê seker is dit dat hulle van mekaar en van ons weg beweeg, en wel teen 'n snelheid wat met die afstand steeds groter word. Dit word op die duur so groot dat die lig nie kan byhou nie, m.a.w. hulle verdwyn uit die gesig. Daar is derhalwe 'n grens aan die waarneembare heelal, en volgens berekening lê dit nie al te ver anderkant die reeds waargenome deel nie. . Eers daar aangeland, sal die sterkste teleskoop van nou of later ons niks verder bring nie.

Wat van die temperature? Die oppervlaktetemperatuur van die son staan op 6,000 grade, van Sirius op 11,000 grade. Die sterre varieer van 3,000 grade tot 25,000 grade.

Hiermee het ons dan enigsins 'n beskrywing probeer gee van die inrigting van die heelal soos aan die lig gebring deur teleskoop en spektroskoop en deur berekeninge op die waarneminge gebaseer. Dat die berekeninge nie uitsluitend op waarneming berus nie, maar vir 'n belangrike gedeelte ook op veronderstellinge, hoop ons later aan te toon.

Voor ons die besonderhede van bostaande uiteensetting vergeet, moet nou eers die kosmologie en kosmogonie bespreek word waartoe hulle die aanleiding gegee het. 'n Ander rede waarom die bespreking geen uitstel gedoog nie, is dat ons anders gevaar loop om met reeds verouderde teorieë voor die dag te kom. Die afgelope kwarteeu (1925-50) was gekenmerk deur 'n ongekende bedrywigheid op kosmologiese terrein, en die beskouinge wissel mekaar nogal af. So is dit maar onlangs dat Jeans die planetestelsel uit die son laat ontstaan het deur die disruptiewe werking van 'n verbygaande ster. Daarmee kon hy, aanvanklik blykbaar met meer sukses as Laplace, verklaar waarom die planeete naasteby in een vlak met die son verkeer en waarom hulle roteer. Hierdie teorie lê egter reeds weer op sy rug—matematies blyk dit dat die planeete

vir so'n ontstaan te ver geslinger is, en buitendien verskil die son en die planeete soveel in samestelling dat laasgenoemde, volgens die allerjongste opvattinge, onmoontlik van eersgenoemde afkomstig kan wees. In letterlike sowel as figuurlike sin het die appels te ver van die boom geval. Die aarde kan gevolglik die son slegs as pleegouer beskou. Dit was volgens Lyttleton en Hoyle 'n tweelingbroer, of liever tweelingsuster, van ons son, wat op 'n gegewe moment ontplof en aan die planeete geboorte gegee het. Die digte kern het toe afskeid geneem en bestaan waarskynlik êrens in die sterrehemel in gereduseerde en veranderde gedaante. Sy „nalatenskap” sou dan vireers 'n gasvormige ring om die son gevorm en mettertyd tot planeete gekondenseer het. 'n Mens vra jou af waarom die tweelingster (dit was blykbaar nie 'n **identiese** tweeling nie) wel kon regkry wat bo die son se vuurmaakplek was. Miskien is die antwoord dat ons hier die vryheid van postulasie het en sulke dingetjies soos grootte en temperatuur na gelang van omstandighede kan kies. Alhoewel ons skaars anders kan as om dieselfde samestelling by die son en wyle sy maat te veronderstel, nl. hoofsaaklik hidrogeen en helium, is dit slegs nodig om 'n ontploffingstemperatuur 300 maal so groot as die temperatuur van die son te aanvaar. Want dan vind die gewenste snaakse kernmutasies plaas en verander helium in atome van hoër atoomgewig. [Vergelyk hiermee biskop Barnes se kategoriese bewering—op wie se gesag is my onbekend—, „in our present state of knowledge we are bound to say that, while on the earth some complex atoms are transforming themselves into more simple atoms, there is no clear evidence that any reverse process is taking place anywhere in the Universe”.] Die planeetvormende ontploffing het 'n 2 miljard jaar gelede plaasgevind, en in die betreklik korte tyd van 15,000 jaar het die aarde 'n vaste vorm aangeneem. Die son en sterre is self glo nie baie ouer nie, hoogstens 4 miljard jaar in die geval van die oudste sterre. Die son is een van die jongeres.

Hierbo was sprake van 'n dubbelster waarvan die son een sou ge-wees het. Sulke dubbelsterre is volop in die ruimte, 'n 20,000 is bekend. Dit is 'n stelsel van twee (of meer) sterre wat om mekaar beweeg.

As ons dan (voorlopig) tevrede is met die ontstaan en ouderdom van die planeete van ons sonnestelsel, is die volgende vraag waar die son en die ander sterre vandaan kom, die begin van die kosmos as geheel. Laat ons die spiraalnewels as die groot eenhede van die kosmos beskou en die Melkweg- of Galaktiese stelsel, waartoe ons sonnestelsel behoort, as een daarvan. Bepaal ons eers ons aandag by die Melkwegstelsel, dan is dit vandag 'n erkende feit dat daar 'n interstellêre materie bestaan.

Daarmee moet o.a. rekening gehou word wanneer die ligsterkte van sterre gemeet en afstande van die metinge afgelei word; want hierdie interstellêre stof absorbeer lig. Dit is baie yl, nogtans is dit so volop dat dit in toto baie meer weeg as al die sterre van die Melkwegstelsel saam! Nouja, daaruit het die sterre ontstaan en vind nuwe sterre nog steeds hul oorsprong. Ook word 'n ster in sy verdere lewensloop ten seerste deur hierdie „oerstof” beïnvloed. Neem byvoorbeeld die son as tipiese ster. Die son tunnel deur die oerstof [wat vermoedelik byna geheel uit hidrogeen bestaan] en annekseer daarvan in sy gang 'n hoeveelheid wat afhang van die snelheid waarteen hy daardeur beweeg. Omdat die beweging nie altyd ewe vinnig is nie, word soms meer en soms minder stof opgeneem. By langamer beweging val meer van die stof in die son en veroorsaak „botsinge” wat die temperatuur van die son verhoog. So 'n periodieke temperatuursverhoging het o.a. reeds viermaal in die geskiedenis van die aarde hier 'n ystyd veroorsaak! Die corona wat by sonsverduistering waargeneem kan word, is nie uitwaseminge nie maar inaseminge van invallende materie.

Samevattend: die Melkweg het begin as 'n sterlose, roterende plat gasskyf. Daarin het weens onreëlmatighede draaikolke ontstaan wat „wolke” gevorm het, wat op hul beurt tot sterre verdig het. Die sterre word in hul tonnelende beweging nog sterk deur die oorblywende „oergas” in hul grootte en temperatuur beïnvloed. Voorwaar, Laplace herleef in verheerlikte gestalte. Hier het net nie 'n aanwysbare kern in die middelpunt oorgebly nie. Die evolusie van die sterre is ook nog nie afgelope nie.

Met die ander spiraalnewels sal dit wel volgens dieselfde patroon verloop het. Bly oor die vraag: waarvandaan die newels self? Om hul ontstaan te verklaar, word ons gevra om aan te neem dat die hele ruimte met 'n gasvormige materie (hidrogeen) gevul is wat baie yler is as die interstellêre stof, so yl dat die ruimte wat 'n vuurhoutdosie beslaan, gemiddeld een atoom daarvan bevat. Daaruit ontstaan die newels deur verdigting. Die totale „background material”, soos Hoyle dit noem, weeg veel swaarder as al die sterrestelsels saam. Nog 'n keer Laplace, net weer 'n trappie hoër!

So het ons dan by die oerstof aangeland wat hom vandag nog laat geld in intergalaktiese sowel as in interstellêre geaardheid en hoedanigheid. Ons laat die vraag na die oorsprong van die oerstof 'n bietjie oorstaan en skenk vir 'n oomblik aandag aan die energie wat die rustelose heelal so volop besit. Die meganiese bewegingsenergie word dadelik

tuisgebring by die oerbeweging van die roterende oerstof. Maar die uitstralingsenergie is 'n moeiliker probleem wat al tot wyduiteenlopende teorieë aanleiding gegee het, soos bv. saamtrekking, vernietiging van materie, botsings e.d.m. Die jongste opvatting is dat die energie-ontwikkeling kernfisies van aard is. Ons hoor teenswoordig baie van die enorme energie wat by atoomsplitsing ontwikkel word. Onder sekere omstandighede van druk en temperatuur kan egter die teenoorgestelde proses, nl. opbouing van die atoom plaasvind, en wel met 'n ooreenkomstige energie-ontwikkeling. Soiets geskied by die saamvoeging van vier protone tot 'n heliumkern. So'n omsetting van hidrogeen in helium vind volgens die astronome in die sterrewêreld op 'n groot skaal plaas en sou dan die vernaamste bron wees van die energie wat die sterre uitstraal.

Die hele ruimte is met die oerstof (hidrogeen) gevul, so word ons vertel. Veronderstel dit nou 'n eindige ruimte (met 'n gevolglike eindige hoeveelheid materie) of 'n oneindige ruimte? Hoe staan dit met die tyd? Was daar 'n begin en sal daar enmaal 'n einde van die heelal wees?

Vir 'n eindige ruimte pleit o.a. die Einsteinse Relatiewiteitsteorie, wat juis op die gebied van die sterrekunde sy glansrykste prestasie gelewer het. Volgens hierdie teorie is die ruimte wel eindeloos maar nie oneindig nie. Dit is 'n vierdimensionale Riemannse ruimte waarvan die eienskappe ten nouste met die inhoud saamhang. Ons ruimte besit 'n eindige kromming. Uitgaande van hierdie opvatting is die straal van die heelal bereken op 'n waarde tussen 1720 en 21,600 miljoen ligjare, vermoedelik nader aan laasgenoemde (Barnes). Dit word egter vandag in toenemende mate betwyfel of Einstein se skema die ruimte in alle opsigte bevredigend beskrywe. Nogtans het dit tot besonder interessante ontdekkinge gelei. Reeds het ons melding gemaak van die feit dat die heelal besig is om uit te dy. Hierdie beweging het De Sitter op grond van die relativiteitsteorie voorspel, en dit is later deur waarneming bevestig. Hierdie verskynsel moet so opgevat word dat dit die ruimte self is wat uitset en wel met 'n versnelling. Wanneer die uitdyingsnelheid die ligsnelheid bereik, het ons die grens van die waarneembare kosmos bereik (2 miljard ligjare), en vergroting of versterking van die teleskope kan ons niks verder laat sien nie. Ons sien glo reeds omtrent halfpad sover. **Prakties** sal die (waarneembare) heelal dus altyd eindig blyk te wees.

'n Uitdyende heelal veronderstel 'n begintoestand, sou ons sê. Eens op 'n tyd moes alles so naby moontlik aanmekaar gewees het. 'n Tweemiljard jaar gelede moes die ekspansiedrang begin het. De Sitter en

Eddington vind dit wel 'n bietjie kort vir die evolusie van die sterre, maar die relatiwiteitsteorie laat hulle nie die tyd toe wat Jeans vir die ontwikkelingsgeskiedenis nodig ag nie. Lemaître laat die heelal, die ruimte en die tyd begin met 'n tamaai-groot kosmiese atoom. Radio-aktiwiteit het hierdie „atoom” in aksie gebring en mettertyd laat disintegreer. Van hierdie verbasende radio-aktiwiteit van langgeleë lewer die kosmiese strale vandag nog getuienis. Lemaître wil dus van 'n newelagtige begin niks weet nie.

Die allermooieste opvatting is weer aan Hoyle te danke; so modern dat dit aan die alleroudste beskouing die hand reik. Hy keer terug na die oneindige ruimte en tyd, geen begin en geen einde. U onthou nog sy „background material”. Wel, volgens hom vind 'n voortdurende kreasie van die „background material” plaas, en dit verklaar waarom die waterstof van die heelal nooit verbruik word nie. Dit is dan ook hierdie voortdurende skepping wat die dryfkrag verskaf, 'n uitwaartse druk wat die heelal aanhoudend laat uitdy. „Without continuous creation the Universe must evolve towards a dead state in which all the matter is condensed into a vast number of dead stars. With continuous creation, on the other hand, the Universe has an infinite future in which all its present very large-scale features will be preserved”.

So word dan tog weer 'n **skepping** aanvaar, sou u sê. Ja, maar laat ons nou maar nie weer in dieselfde fout verval wat die Apologetiek so telkens in die verlede begaan het nie. Wanneer Hoyle van **skepping** praat, is daar nie die minste erkenning van 'n **Skepper** nie. Dit val sterk te betwyfel of hy weet waarvan hy praat, maar daaroor later.

Hiermee het ons dan aan die einde van die eerste deel van ons voordrag gekom. Dit was 'n poging, hoe swak en onvolledig dan ook, om u 'n beskrywing van die opmekaarvolgende wêreldbeelde te gee soos bespiegeling, waarneming en berekening hulle in aansien geroep het. Vanselfsprekend kon nie op alle aspekte ingegaan word nie en moes baie interessante gegewens en beskouinge stilswygend verbygegaan word. So het ons geen gewag gemaak van die moontlikheid van die bestaan van ander planetestelsels, van hul bewoonbaarheid al dan nie; van die vraag of lewe elders as op die aarde moontlik is en inderdaad bestaan nie. Hierdie vrae laat ons daar en stel ons tot taak om in die vervolgstuk meer bepaald die moderne kosmologie en kosmogonie krities te betrag, om eindelijk die vraag te probeer beantwoord hoe die voorstander van 'n Christelike lewens- en wêreldbeskouing die gegewens en vermoedens van die astronomie moet bejeën.

Potchefstroom.

D. J. VAN ROOY.